

## 西ドイツにおける危険貨物輸送の 道路安全性改善への経済的諸側面

ルドルフ・クルップ\*

1987年7月7日、西ドイツのHerbornでタンクローリーが横転爆発し34人の死傷者と2,000万マルクの損害を出した。この事故を契機に、危険貨物輸送の安全性改善に注目した広範な提言がなされた。本論文は経済的側面から燃料流出事故を評価し、実現可能な安全対策の費用対効果の概要を示した。これらをもとに危険貨物輸送の安全性向上へのアプローチを整理した。

### Economic Aspects of Improving the Road Safety of the Transport of Dangerous Cargo in the Federal Republic of Germany

Rudolf KRUPP\*

On July 7th, 1987, a tanker lorry turned over and exploded in Herborn in the western Germany, which resulted in 34 casualties and a cost of 20 million DM. This accident provided the opportunity for discussions and a wide range of proposals focusing on the improvement of the road safety of dangerous cargo transportation. This paper evaluates the feasibility of safety improvements, compared with the economic losses experienced through such accidents involving fuel, and outlines the cost-effective measures. On this basis, the approach to safety improvement of dangerous cargo transportation is considered.

#### 1. はじめに

ガソリン28,000ℓとディーゼル油6,000ℓを運搬していたタンクローリーが急勾配の下り坂で制御を失い、急激に速度を上げながらハーボンの町へ飛び込んだ。タンクローリーはカーブで転倒し、爆発した。この事故で、6人の死亡者と重傷を含む28人の負傷者がでた。そして、数棟のビルが完全に破壊された。物質的損害だけを見積っても、約2,000万ドイツマルク (DM) に上がった。

この事故が起きて以来、西ドイツでは、危険貨物を輸送する際の道路の安全性をどのようにして改善するかという問題が注目され始めた。これに関する提言は、職業ドライバーの訓練システムの改善から、関連する車両の技術改良、高速道路の直線や危険な悪天候での走行といった一定の場所の利用規制を導入すること、そして同様に危険貨物の輸送を高速道

路から鉄道に転換すること、といった範囲にまで及んでいる。

危険貨物をタンクローリーで運搬する際の交通事故について、西ドイツにおける総合的な経済評価によると、道路の安全性を効果的に改善する余地は非常に少ないということが指摘されている。効果的でない手段を、つまり事故が回避された場合に得られる便益が、それに使われた手段のコストより低いような手段を避けることができるならば、この改善についての提言は、改善のコストと便益の二つの側面に十分な注意を払って、検討されなければならない。考える手段 (運転手派遣計画の管理、最も効果的な安全性をもつタンクローリー〈TOPAS〉および前輪固定システム〈ALS〉に関する立法政策、技術的検査の強化) を用いることによって、合理的な道路安全政策を決定するために費用/便益研究が有効なものであることが示される。

#### 2. 当初の状況と問題提起

西ドイツでは、危険物が車両から流れ出す、また

\* 西ドイツ連邦道路交通研究所  
Federal Highway Research Institute (BAST)  
原稿受理 1988年9月15日

は、タンクが損傷を受けるというタンクローリー事故が、毎年平均して約80件起きている。これらの事故は燃料流出事故と呼ばれている\*1。可燃性の液体やガス、腐食剤を運搬する——空車であれ積載車であれ——タンクローリーを含めた事故は年間平均800件に及ぶ。したがって、これらの事故のおよそ10件に1件(だけ)を燃料流出事故と呼ぶことができる。

1987年7月にハーボンの町で重大な燃料流出事故が起こるまでは、この問題の状況は政治的および一般的観点からみて、好ましく満足なものと考えられていた。つまり、「危険貨物の輸送に関するドイツの法規は、高度で一般に認められた水準を充足している……これらの法規を遵守することは、危険貨物の輸送に伴う危険性から国民が守られることを保証している」\*2。

しかしながら、ハーボンでの事故から後、国民の間に徹底的な改革を求める声が高まった。その中には、コストにかかわらず安全性を向上させるよう要求するものさえあった。つまり、「必要とされているものは、完全な安全性である」(Th.Wittke, General-Anzeiger誌, July 9, 1987の社説)。「……最新の自動車製造技術の発展によって、トラックを近代化することが待ち望まれている。自動車産業はこれを実行できるし、企業は期待にこたえるべきである」

(A. Richter, Neue Ruhr誌, November 28, 1987の社説)。

西ドイツ連邦議会キリスト教民主同盟の代議士であるユンク氏は次のように述べている。「たとえ新たに開発される安全性の高いタンクローリー(TOPAS)が従来のものより3倍費用がかかるにしても、その余分の支出は見過ごされるべきである」(Frankfurter Allgemeine誌, January 14, 1988)。

ハーボンで起こったような重大事故によって、動揺が引き起こされ、それが反省の動機となることは容易に理解できる。というのは、特に50件ほどの事故が当初から予想されていたからである。しかしながら、その間に公表された勧告や要求は、疑ってかかる必要がある。高速道路の安全性を向上させるのに、それらは本当に良い指針なのだろうか。たとえば、ハーボンの事故を考えた場合、燃料流出事故はコストにかかわらず回避されなければならないのか。

以下の記述においては、経済的な観点から燃料流出事故を評価するとともに、実現可能な安全性の向上に関するコストと便益の概要を示すことにする。

その目的は、過去の事故に対する詭弁的な対応よりも、体系的な安全性の分析および評価の方が立法上の決定により役立つということの論証にある。

### 3. 燃料流出事故の経済的評価

#### 3-1 評価の概念

事故の経済的コストは、資源の損失というコストに加えて、再生産のコストという見方からも捉えられる。

再生産のコストが生じるのは、事故の結果をできる限り(あるいは一般に行われる程度で)取り除くために経済的資源——労働力および資本——を用いなければならない場合である。これらのコストには、特に次のような項目がある。

- ・負傷者の社会復帰 ・物質的損害の修復
- ・環境破壊の除去

資源損失のコストが生じるのは、事故によって経済的資源が完全に破壊され、永久にまたは一時的に損害を受けたことで、資源の利用、所得あるいは生産能力が損なわれる時である。これらの中、特に次の項目に言及する必要がある。

- ・死亡、肢体障害、就労不能に起因する福祉の損失
- ・車両、装備、建物の破壊または損失、生産工程の崩壊、積み荷の減損に起因する生産面での損失
- ・事故を原因とする環境損害による福祉および生産の損失

“通常”の道路事故の結果を評価する時、事故の結果に対する平均的コストレートは、再生産と資源損失の両方のコストを含んだBAStでのものが使われる<sup>4)</sup>。1986年時点での、これらのコストレートの範囲は次のようになっている。

- ・死亡/120万DM ・重傷/55,000DM
- ・軽傷/4,700DM

そして、損害だけの場合には、(事故の重要性と場所によって)5,500から56,000DMの間である。これによると、1986年に起った194万件の道路事故全体で、およそ400億DMの経済的コストが生じた。

#### 3-2 燃料流出事故による経済的コストの評価

燃料流出事故の経済的コストを評価するための道

\*1 連邦道路研究所(BASt)は現在、積み荷単位(parcel, piece goods, barrels, casks)ごとの流出事故を含めた道路事故の調査を行っている。本稿は1987年から89年までの期間を対象としている。

\*2 1985年8月に社会民主党から提出された照会に対する連邦政府の対応—Bundes tagsdruck sadu10/3745, 1 P. 15より。

具として、事故の平均的コストレートは余り適当なものではない。なぜならば、燃料流出事故は——事故の直接的結果（一次的損失）に加えて——危険貨物の流出に起因するその他の結果（二次的損失）をも含んでいるからである。

警察による見積りでは、1982年から84年の間に、BAStで分析された248件の燃料流出事故全体のうち、物質的損失のコストは——そのほとんどは車両、積み荷、そして時には高速道路の設備といった一次的損失である——事故1件当たり平均14万DMに上る（本稿で言うコストは、すべて1986年時点の価格に換算されている）。積み荷の流出および損害を受けた物の原状回復に起因する二次的損失を取り除くための特別な支出は、事故1件当たりおよそ7万から15万DMに及んでいる（コストに幅があるのは、真の再生の努力およびその努力のコストに関して得られる情報に誤差があるからである。警察による物質的損害コストの見積りに環境破壊を取り除くためのコストが含まれている場合も〈わずかながら〉あり、全てのケースが事故の直接的コストと区別されていないわけではない）。

物質的損害のコストは——1982年から84年の3年間に調査された248件の燃料流出事故を基に計算すると——同事故1件当たり約20万から30万DMに及ぶ。しかしながら、環境への回復不可能な損害（資源損失コスト）は完全には補償されえないだろう、という問題が残されるにちがいない。そして、このタイプの損害を過去に遡ってたどることは非常に困難であり、それは予想される結果とは全くかけ離れている。

死傷者の評価については\*3——火傷に関する限りでは——平均的被災より高いコストレートが用いられるだろう。重大な損害54件のうち3件が、積み荷（燃料火災または爆発）によって起きた。これらの重大損害に関する正確な事故コストについては、より詳細な情報が不足しているため、その評価は“安全”の観点に立った死亡コストレートに基づく。

したがって、調査された248件の燃料流出事故の経

\* 3 1982年から84年の間に起きた248件の燃料流出事故は、全体で167人の死傷者を数えた。その内訳は、死亡19人（タンクローリー運転手および乗客5人を含む）、重傷54人（同30人を含む）、軽傷94人（同63人を含む）。

\* 4 1982年から84年の3年間に起きたタンクローリー事故の件数は2,146件（2,394-248）、死傷者数は1,244人（1,411-167）だった。その内訳は死者57人（76-19）、重傷者380人（434-54）、軽傷者807人（901-94）である。

済的コストは、およそ8,000万から1億DM、すなわち年間約2,500万から3,500万DMに及んでいる。

1985年と87年に起った2件の重大な燃料流出事故を考慮すると、上記の評価はおそらくやや下限に近いものといえよう。

1985年2月11日、英国の軍楽隊を乗せたバスがタンクローリーと衝突し、隊員20人が焼死した。1987年7月7日には、ハーボーンの町で6人が死亡し、その物質的損害は約2,000万DMに達した。これらの重大な燃料流出事故が計算に加えられたとすれば、1982年から87年の期間に生じた事故のコストは——他の事情が同じとすれば——約3億DM、すなわち年間5,000万DMに上るだろう。したがって、事故の経済的コストに占める燃料流出事故コストのシェアは、0.12%になる。その結果、燃料流出事故を原因とする経済的損失が、事故コスト全体の0.2%を超えないことは疑う余地がないといえる。

### 3-3 タンクローリー事故コストの評価

燃料流出事故の回避を目的とした手段の多くは、余り重大でない（危険貨物の流出や装置に損傷がない）タンクローリー事故の回避にも使われるだろうから、これらの事故の事故コストは同じように評価されるべきである。

危険貨物流出や装置損傷がないタンクローリー事故\*\*を評価する場合、平均14万DMの物質的損害のコストレート（燃料流出事故による一次的損失のコストレート）および通常災害のコストレートで換算し、先に述べた燃料流出事故のコストを加えると、1年当たり1億3,000万DMとなる。これらの事故を原因とする物質的損害のコストは、おそらくかなり低く考えられるだろう。というのは、弱い立場の道路利用者をまきこんだ事故を特に原因とする物質的損害は、普通かなり低くなっているからである。

### 3-4 結論

道路における燃料流出事故の総合的分析および経済的評価は、次のことを論証する。

- ・燃料流出事故は、絶対的にも相対的にも稀な出来事であり、
- ・概して、心配するほど重大な結果を生じるわけではない。

結論として、この領域における交通の安全性を改善することが可能かどうかという問題に答えることは容易ではない。可能性のある便益、すなわち1年当たり2億DM以下（燃料流出事故での5,000万DMおよび危険貨物の流出を伴わないタンクローリー事故

での1億3,000万DM)と評価されている回避可能な事故コストは、余り高くない。そして、危険貨物輸送の安全性を向上させるための効果的な手段に対して残された余地は余りない。

効果的でない手段——つまり、事故の結果が回避された場合に得られる便益が、それに使われた手段のコストより低いような手段——を避けることが可能とすれば、改善のためのコストを便益の二つの側面に十分な注意を払って、改善策についての提言が検討されなければならない。

#### 4. 道路における危険貨物輸送の安全性向上へのアプローチ

##### 4-1 事故分析の成果

〔事故によって非難される当事者〕

燃料流出事故の場合、主要な過失を非難される当事者のほとんどがタンクローリーの運転手であり、(事故全体の77%)、その他の当事者が非難されることは比較的まれである(23%)。燃料流出事故の多くは、自損事故(58%)や他のトラックおよび同じ大きさの車との衝突事故(23%)である。

燃料流出事故において軍用車がかなりの割合(27%)を占めている。軍用車運転手は平均24歳以下で、余り豊富な運転経験を持っていない(1年未満の免許取得者)。民間のタンクローリー運転手は平均年齢37歳で、免許歴は11年程度である。軍の運転手は、民間のタンクローリー運転手よりかなり高い比率で自損事故を起こしている(後者の53%に対し、前者は73%である)。

〔事故の原因〕

全体で燃料流出事故の3件に1件は、不適切な速度の出し過ぎに原因が求められる。運転手の主な過失によるタンクローリー事故に基づく、タンクローリーの燃料流出事故の約2件に1件(44%)は、不適切な速度による事故であるということになる。それにもかかわらず、いわゆる“無謀運転”事故のうち実際に一般的または地域的な制限速度を超えたために起こったものは、6件のうち1件にすぎない。したがって、単なる違法な無謀運転による燃料流出事故は、年間平均でわずかに5件である。一般に、問題とされる“高い”速度は考慮される交通状況にとって“実際に適当でないこと”と考えられなければならない。

技術的欠陥(燃料流出事故全体の9%)および運転手の健康不良(同6%、2人に1人は眠気による)

のような他の原因は、事故の原因として“無謀運転”ほどには重要視されていない。しかしながら、確認されていない事例において、こうした技術的欠陥および居眠りは他の原因と比較して、おそらく高い割合をしめているに違いないと思われる。

〔事故の場所〕

燃料流出事故の大部分は、都市部の外で起こっており(州道路で50%、アウトバーンで25%)、都市部での比率は小さい(25%)。上り坂または下り坂での燃料流出事故は減多にない(年間平均でせいぜい5件である)。

〔道路条件および気象条件〕

検討されている248件の燃料流出事故全体で、その3/5(160件)が乾燥した道路で起こった。残りの83件では、

- ・58件が道路が濡れている時に起こった。
- ・滑りやすい道路(凍結および降雪)で26件
- ・濃霧の中で3件、そして
- ・暴風雨下で1件。

したがって、平均すれば、

- ・滑りやすい道路状況(凍結および降雪)に起因する燃料流出事故が10件、そして、
- ・1件の燃料流出が濃霧を原因としている。

ということ、年間単位で予想することができる。

〔危険貨物流出の原因〕

タンクローリー事故は、事故の間に危険物が流出する(あるいはタンクの装置が損傷を受ける)だけで、燃料流出事故となる。多くの場合(70%)、燃料流出事故はトラックが転倒したり、回転したりすることによって引き起こされる。その際、危険貨物はしばしば穴が開いたり、亀裂が生じたりしたタンクの壁面や損傷を受けた装置、特にタンクの蓋から流れ出る。

〔事故の結果〕

燃料流出事故のうち火災が起きる割合は、12件中わずか1件にすぎず、その間平均約1万2,000ℓの燃料が燃える。およそ40%の燃料流出事故で負傷者がある。このように、事故に巻き込まれる人々にとって、燃料流出事故は他のタンクローリー事故よりも危険性が高い。これらの事故によって、しばしば起こる環境損害は、土壌汚染(62%)、地下水汚染(35%)、上水汚染(22%)である。

##### 4-2 結論

事故分析に基づいて、実現可能な道路安全性の改善に取りかかるためには、次のようなポイントが考

えられる。

〔安全性向上のポイント：運転手〕

事故の原因である「不適當な」速度の頻度をかなり減らすことによって、最も大きな安全性の推進が達成される。その目標のためには、運転手がかもつとゆっくりと走行するための動機づけが必要とされるだろう。こうした安全行動を可能にするだけの労働時間がなければならない。そのために、運送会社は適宜に運転手に対して労働時間表を提示し、それが遵守されるように取り計らわなければならない。

燃料流出事故はまれな出来事であり、制裁(罰金)もほとんど効果がないので、企業にインセンティブを与えるような計画(たとえば、保険制度)はおそらく成功しないだろう。それで、たとえば監督当局を通じて運転手の労働時間表を管理する可能性が残されている。ヨーロッパ経済共同体(EEC)の貨物輸送産業部門で行われている規制緩和の試みでは、管理資格がかなりの程度で自由化されるだろう。したがって、効力をもつ新たな競争ルール(特に社会的立法)では、管理者を必要とすることになる。そして、道路の安全性向上に関する新ルールは、運転手の労働時間表の管理を含めた範囲まで広げて考慮されるだろう。

高率の軍用車事故は、訓練不足および特に若い運転手層での経験不足の指標となりうる(しかし、考えられる走行距離の違いは別として、軍用車が関係する高率の事故を説明するには、車の質の低さを除外することはできない。米国の軍用車が関係した事故に数多く見られる単一車軸トレーラーは、おそらく他のトレーラーよりも熟練した操縦技術を要求されるだろうという理由で、注目されてきている)。

〔安全性向上のポイント：タンクローリー〕

車両が転倒し——仮にタンク壁面が損傷を受けなくても——危険貨物がタンク装置、特にその蓋から流れ出るといった典型的な燃料流出事故には、次のような対策が考えられる。

- ・車の転倒を防止すること。つまり車の重心を低くし、あるいは両輪の間隔を広げる。
- ・危険貨物の流出を防止すること。つまり装置をタンクの壁の中に統合する\*5。
- ・タンク全体を保護すること。つまり側面および後

\*5 Langwieder<sup>2)</sup>(P.5)は覆面式タンクおよびタンク蓋のバルブを提案している。

\*6 TOPAS= Tanker truck with Optimized Passive and Active Safety features. (最も効果的な安全策をもつタンクローリー)。

部に特別な防御装置を設計する。

実際に、これらは既にTOPASの考え方の主要な部分であり、確かな方法となっている\*6。

タンクローリーの技術的欠陥による事故の割合は、普通のトラック事故より高い。このことは、タンクローリーの安全性向上の手段として、より厳格な規則およびより徹底的な検査が効果的かどうかを判断し、同時に燃料流出事故を減らすのに役立つように技術的検査規則を再検討することを提起している。

〔安全性向上のポイント：道路〕

ハーボンでの事故から後、町や村でのタンクローリーの通行禁止および上り坂、下り坂からの締め出しが要求された。しかし、現実には燃料流出事故4件のうち1件しか、建物の多い地域内では起こっていないということは——ガソリンスタンドおよび燃料店へ供給する必要性という観点からみて——これらの輸送ルートを変更することによって得られる安全性の向上が、ほんの小さなものでしかないということを示している。上り坂および下り坂からの締め出しは、燃料流出事故だけでなく、あらゆる種類の大型トラック事故を排除するためのせいぜい地域的な手段として考えられるにすぎない。

さらに、事故分析によって、濃霧および滑りやすい道路状態(凍結、降雪)における走行禁止のような特別な天候規制は、交通の安全性を向上する手段ではないということが明らかになっている。

このことは、その安全性がより高く評価される状態にある、すなわち鉄道、内陸水路、パイプラインなどの他の輸送方法に変えることによって、道路を使用した危険貨物輸送の範囲が小さくなる可能性があるという基本的問題を提起している。

## 5. 選択された道路安全対策についての 経済的評価の例

以下において、総合的な経済的観点から、危険貨物を輸送する際の道路の安全性向上への二、三の手段と二、三のポイントを具体例に沿って評価する。こうした具体例の評価は費用—便益分析の概要を示すものとして考えられるべきである。その目的は、費用—便益分析の有効性を論証するだけでなく、今なお克服されるべき情報不足があるという点を明らかにすることにある。

### 5-1 運転手の労働時間の管理

運転手の労働時間を管理することによって生じる、運転手の行動への影響は未知数である。運転手はた

ぶん獲得された時間を、より適切な速度で運転するためにではなく、もっと長い休憩をとったり、全体の労働時間を減らすために使うだろう。これと同様に、EEC内部での競争に関係する規則遵守を確実にするために要求される、完全な管理努力の枠組みにおいても、運転手の労働時間を管理するコストは未知数である。したがって、管理の結果として予想される最大限の安全性向上だけが、ここで評価される。そして、そこで得られる管理コストの枠組みは越えられるべきでない、ということが指摘される。

調査された248件の燃料流出事故のうち、合計85件(34%)が不適当な速度の出し過ぎに原因が求められる。その結果、燃料流出事故のコストの約1/3、すなわち1,700万DMが、危険貨物を輸送するタンクローリーの不適当な速度の出し過ぎによって生じている。

タンクローリー運転手の労働時間を管理することはまた、危険貨物の流出を伴わない“無謀運転”事故を減らすことにも役立つだろうから、燃料流出事故以外のタンクローリーによる“無謀運転”事故のコストも考慮されるべきだろう。これらの事故の約13%は、タンクローリーの速度の出し過ぎに原因が求められる。こうしたタンクローリー事故全体の経済的事故コストは1億3,000万DMに上るが、これに基づくと、“無謀運転”によって生じる事故コストはおおよそ1,700万DMに及ぶ。タンクローリーの“無謀運転”を原因として生じた経済的事故コストの総額は、約3,500万DMと評価される。

経済的管理コストの総額が年間1人当たり12万DMとした場合\*7、仮に管理によって“無謀運転”による事故の比率が下記のように軽減され、道路の安全性向上によって得られる便益で管理のための支出が正当化されるとすれば、責任ある管理当局はスタッフとして以下の人員を雇用することができるだろう。

- ・100%の事故削減：約300人
- ・50%の事故削減：約150人
- ・25%の事故削減：約75人
- ・10%の事故削減：約30人

しかしながら、これらの直接的な管理コストに加えて、間接的なコストも考慮する必要がある。間接的なコストは、時間ベースでの輸送力の低下およびタンクローリーの減速に対応する危険貨物輸送コスト増加によって、生じる。

### 5-2 TOPASの強制使用

TOPASには、能動的、受動的な安全性の向上のた

めの多くの特別装置が取り付けられている(その他の装備では、ALS<アンチロックシステム>、アンチスキッドシステム、デフロック、エンジン点火遅延装置、電子式空気トランスミッション、タイヤ圧電子制御、重心の低下、車輪幅の拡大、安全塗料、明るいリアライトおよび方向指示器システム、車側保護、アンダーライト保護などがある)。利用可能な評価によると、有効荷重が等しい場合、TOPASは従来のタンクローリー(トレーラー型)より約10万DM費用がかかるだろう。

現在、西ドイツでは可燃性の液体やガス、腐食剤を輸送するタンクローリーが約2万台稼働している。その使用年数を平均10年とすれば、現行の車両台数を維持するには、年間に平均2,000台の古い車を新車に替える必要がある。仮にTOPASだけしか代替車として認められないとすれば、その結果生じる年間の特別な経済的調達コストは2億DM近くに上るだろう。

タンクローリーによる危険貨物輸送の経済的事故コストの総額は年間1億8,000万DMに上るが、これはTOPASの年間調達コストより依然として低いということになる。したがって、TOPASの強制使用を立法化することによって、危険貨物を輸送するタンクローリー事故が完全に回避されるとしても、総合的な経済的観点からみて、それは勧奨できないだろう。このことは、個々のTOPASの特徴を強制的に導入することが、全体の経済的観点から勧められるべきか否かという問題を提起している。

### 5-3 アンチロックシステム(ALS)の強制的使用

仮に事故を起こしたタンクローリーがALSを装備していたとすれば、事故を回避することができたか否か。この問題に答えるため研究されている248件の燃料流出事故の分析から次のような結論が導き出される。

- ・53%の事故でALSは全く役立たなかっただろう。
- ・33%の事故で、少しは役に立ったかもしれないが、多分効果がなかっただろう。
- ・12.5%の事故でALSはおそらく事故を防止するか、あるいは少なくともその結果を軽減しただろう。

\*7 この総額は、事務員クラス(7万4,000DM)の公務員(上級者を含む)に対する平均的個人コストレートに、物質的コストの60%を加えたものに一致する(Personal Kostensätze für Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Bundesminister des Innern, Sept. 17, 1987)。

この分析では当然、以下の問題点について評価され得ないだろう。つまり、車両にALSが装備されていた場合、運転手の行動に影響を及ぼしたのは何か、そしてALSの効果が部分的もしくは全体的に相殺されたり、逆効果にすらなってしまうような、より重大な危険性がその結果生じるのか、という点である。

この結果から、すべてのタンクローリーがALSを着け、完全な装備をしている場合、燃料流出事故全体のコストは12.5%減り、他のタンクローリー事故コストも同じように減少することが導かれる。このように仮定すると、車へのALS装備は年間2万5,000DM弱の便益をもたらすだろう。

仮に車へのALS装備コストが4,000DMとすれば、2,000台のタンクローリーに対する経済的装備コストは、年間総額800万DMになるだろう。したがって、便益と費用の関係は望ましい3対1の比率になるだろう。しかし、車の装備コストが6,000DMに増え、それと同時にALSの効果が半減して約6%まで（たとえば、運転手の危険補償によって）低下すると、ALSの便益はその費用で相殺されるだろう。

したがって、経済的観点からみて、ALSの強制的使用は推奨することができるだろう。実際には、既に総重量が3.5トンを超えるトラックの一般的な強制装備の一部に、ALSを含めることが計画されている。

#### 5-4 車両の定期検査期間の短縮

タンクローリー定期検査に1年ごとの特別強制検査を導入し、より徹底した場合、時間（検査機関への往復に2時間）および1台につき検査料100DMという特別なコストが生じるだろう。その結果、年間総額470万DMほどの経済的コストが、次のような内訳で必要となる。

- ・タンクローリー2万台の検査コスト：200万DM
- ・車を使用できないために生じる時間的コスト\*8：130万DM
- ・運転手が使えないことによる時間的コスト\*9：140万DM

これらの特別な経済的検査コストの総額と、危険貨物を輸送するタンクローリーの経済的コストの総額1億8,000万DMを比較した場合、検査への支出を正当化するためには、全事故の3%が回避されなければならない。

\*8 トラック運送業では、トラクター（26tまで）の固定コストは稼働日当たり約254DMまたは時間当たり32DMと概算されている（lastauto omnibus Katalog, 1988, P.315）。

\*9 労働コスト（運転手）は時間当たり35DMである。

事故分析によって、タンクローリー事故全体のうち4.5%が技術的欠陥を原因としていることが分かる。したがって、少なくとも追加分の検査費用を道路の安全性向上による便益で補償しうる、より徹底した検査努力を行うことによって、技術的欠陥に起因する事故の約3件に2件（3%/4.5%）が回避されなければならないだろう。これに加えて、技術的欠陥を除去するためのコストも補償されなければならない。しかしながら、未だ確認されていない事故の原因となる技術的欠陥の比率を考慮に入れるならば、最低限要求される効果は低下するだろう。

本稿で扱った範囲における検査の最低限の効果が達成されるかどうかは、今なお未知数であり、それには注意深い研究が必要とされるだろう。

#### 5-5 危険物輸送方法の転換

危険貨物輸送の方法を別の輸送様式に変更すべきかどうか、あるいは仮に変更する場合にどの程度、どんな方法にするかという問題に答えるためには、あらゆる輸送手段を考慮したうえで、全体的な経済的視点から危険貨物輸送について包括的に分析することが必要だろう。このような研究を基礎として、合理的な道路安全対策についての明確な決定がなされるだろう。そのためには、まず第一に項目別の輸送コストおよび全体の経済的輸送コスト（事故コストも含む）を含めた道路安全性の観点から、今日の危険貨物輸送について述べる必要がある。そして、第二段階では、安全性の効果の分析や、様々な輸送手段（道路、鉄道、水路、パイプライン）に危険貨物輸送を配分する代替的解決策にかかる全輸送コストの最小化について分析することになるだろう。これらの分析では、現在の輸送手段の安全基準だけでなく、その基準の変型についても考慮されなければならない。

輸送単位当たりの危険貨物の量、輸送ルート of 環境における土地管理の形態、そして問題となる輸送手段によって、燃料流出事故の結果は大幅に異なる可能性がある。したがって、多岐にわたる代替様式についての分析はまた——方法および予想される価値は別にして——限界価値を考慮しなければならないだろう。

さらに、道路による危険貨物輸送を他の手段に変更する場合、各種の輸送手段で予想される最悪の事故を考慮し、潜在的な危険性がどの程度までなら受け入れられるかを示さなければならない。

これらすべての問題に答え、危険貨物輸送の管理

政策に対して最適の解決策を提示するためには、正しく構想されたシミュレーションモデルが役立つかもしれない。

## 6. 経済的総合評価——政策決定を助けるもの

道路の安全性は、まさしく公共の財産である。人は安全に行動しようとしても、他の道路利用者が協力しない限り、常に危険な状態に置かれるだろう。したがって行動の規準、装置基準、道路および交通施設の設計、そして交通整理の基準などについての安全性基準を作り、法律に明文化することにより、安全性の問題を管理すべきである。

法律に明文化してみると、完全な安全性——事故のない状態——は交通機関を使わない場合にのみ達成できることがわかるだろう。このような選択を受け入れることができないとすれば、最適化の相対問題に直面することになる。

- ・どれくらいの安全性が達成されるべきか。
- ・どれくらいの危険性が受け入れられるか、あるいは受け入れなければならないか。

立法者が安全性の利点と欠点ないしコストのトレード・オフを理解していさえすれば、この問題に合理的解答を与えることは可能である。例を挙げるなら、周市場における商品の質および価格を知らない消費者は正しい選択をできない、ということである。交通政策においてこれは以下のことを意味している。

(1) 第1に、政策立案者は議論されている手段の安全性についての効果を知らなければならない。というのは、期待される効果を有さない他の手段をそれ以上議論する必要がなくなるからである（このことは些細なことのように思えるがそうではなく、具体例によって証明される）。

(2) 次に、政策立案者はそのトレード・オフについて知りうるためには、効果的な手段のコストについて知らなければならない。

(3) 最終的に選択決定するのは政策決定者である。立案者はふさわしい手段を導入して世間一般に対する安全性の向上を“得る”か、それ以上問題を追求しないかを定めることができる。

\*10 「現実には、具体的事例において実質的に合理的基準まで、政治的決定が及ぶかどうかは——効果的問題解決、費用/有効度、そして否定的効果の回避という指標によって定義づけられる——普通最後に考えられる問題であって、決してあるいは減多に初めからは考慮されない。効果的な問題解決決定に達する論証が、短期間の政策達成の条件でもあるとすれば、このことは変わるだろう」<sup>3)</sup> (P.186)。

(1)、(2)の点に関して、立案者は専門家の助けを借りなければならない。彼らが必要とする情報は普通、一般的知識ではなく習得すべきものである。

(3)について、政策決定者は独自の方法を任されている。そして、その決定に全責任を負っている。政治的または法学的見解に従って、彼らは次のような決定を行うことができる。

- ・なんらかの行動をとるべきかどうか。
- ・代案があるかどうか。
- ・行動を起こすのに適切な時期かどうか。
- ・立法化が必要とされているか、あるいは勧告がなされるべきかどうか。

第三の段階は、前の二段階が実行された後に着手されることが多い\*10。できる限り合理的でイデオロギーから自由であることを目標とする交通安全政策の見地からすると、このことは残念に思われる。ただひとつ考えられる理由は、最初の二段階で達成される明白性への反発という点である。合理的な交通安全政策の基礎を確立するために、この反発を減らすことが重要になるにつれて、道路安全性の更なる向上への実現可能な段階は将来ますます小さくなるだろう。

## 参考文献

- 1) Bressin, Michaela: Unfälle beim Transport gefährlicher Güter auf der Straße 1982–1984, Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, Bergisch Gladbach, Oktober, 1986 (Erstauflage Dezember, 1985)
- 2) Langwieder, Klaus: Unfall auswertung bei Gefahrguttransporten, in; Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, Heft 1 und 2, 1988
- 3) Mayntz, Renate: Lernprozesse; Probleme der Akzeptanz von Technologiefolgen – Abschätzung bei politischen Entscheidungsträgern in; Dierkes, M., Petermann, Th. und von Thiemen, V. (Hrsg.): Technik und Parlament; Technologiefolgen – Abschätzung; Konzepte, Erfahrungen, Chancen, Berlin 1986, S.183–203
- 4) Krupp, Rudolf: Degree of Injury and Economic Cost Caused by Road Traffic Accidents – Recent Estimate in West-Germany, IATSS Review, Vol. 11, No. 3, 1985, pp.181–186